



REGIONE: <b>SICILIA</b>	PROVINCIA: <b>PALERMO</b>
COMUNI: <b>POLIZZI GENEROSA</b>	LOCALITA': <b>C/da Platani</b>

LIVELLO PROGETTO: <b>PD</b>	OGGETTO: Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato "Agrovoltaico Polizzi Generosa" per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 43 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nell'area identificata nel comune di Polizzi Generosa (PA).
--------------------------------	--

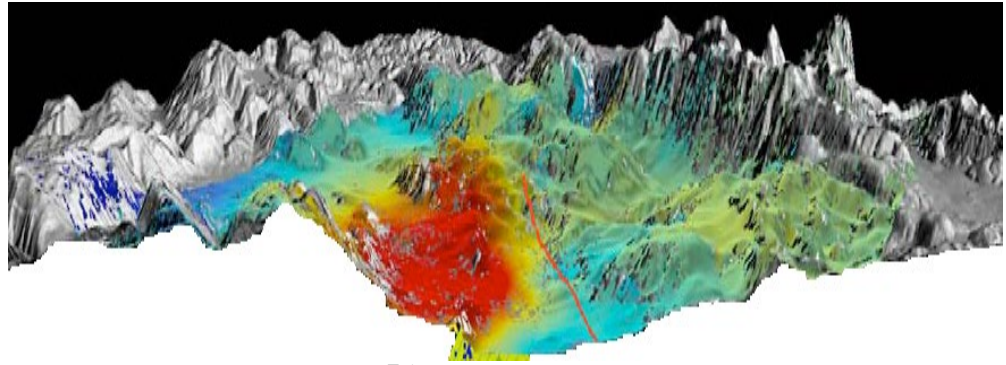


TAV.N.: <b>091</b>	IMPIANTO: <b>AGROVOLTAICO POLIZZI GENEROSA</b>	FILE: <b>RT</b>	SCALA:
	ELABORATO: <b>Relazione geologico tecnica e geomorfologica</b>	COD DOC: <b>SP19GERT091</b>	VER: <b>01</b>

PROPONENTE: 	RESPONSABILE:	VALIDATO DA:
-----------------	---------------	--------------

PROGETTISTI: 	RESPONSABILE: <b>Direttore Tecnico ARCH. FRANCESCO LAUDICINA</b>  <i>Timbro e Firma</i>	APPROVATO DA:  <i>Timbro e Firma</i>
------------------	---	--

REV.:	DATA:	DISEGNATO:	DESCRIZIONE:
00	03/01/2023	Ing. Antonella M. Castronovo	
01			
02			



## **STUDIO DI GEOLOGIA**

**Dr. Andrea Pagano**

**Via Perciata, 10**

**90020 Ventimiglia di Sicilia (PA)**

**Tel: – (cell.) 328.4720.700 - (St) 091.820.96.84**

**e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)**

# **RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA E GEOMORFOLOGICA**

(Decreto 17 Gennaio 2018 – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti)  
Comune di Polizzi Generosa  
(Città Metropolitana di Palermo)

## **OGGETTO:**

Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato "Agrovoltaico Polizzi Generosa" per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 31,18 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nell'area identificata nel comune di Polizzi Generosa (PA).

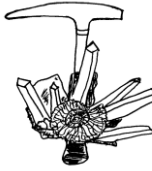
## **COMMITTENTE:**

**SUPER CORP SRL**

Sede Legale – Viale col di Lana, 10  
24047- Treviglio (BG)

Dr. Geologo Andrea Pagano  
O.R.G.S.n. 716 – Sez. "A"





## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

---

### **PREMESSA**

La presente relazione espone i risultati di una indagine geologico-tecnica, geomorfologica e sismica, eseguita sui terreni interessati da un progetto denominato Progetto per la realizzazione di un impianto denominato "Agrovoltaico Polizzi Generosa" per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 31,18 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nell'area identificata nel comune di Polizzi Generosa (PA). Cartograficamente tutti i terreni interessati rientrano all'interno della cartografia IGM in scala 1:25.000 al foglio n° 259-II-S.E. "Vallelunga Pratameno"; 260-III-S.O. "Resuttano"; 267-I-N.E. "Villalba"; 268-IV-NO "S. Caterina di Villamosa".

Scopo del presente studio è stato di determinare le caratteristiche geomorfologiche, geologiche, geotecniche e sismiche, nonché la pericolosità geologica (Decreto 17 Gennaio 2018 – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – *Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20/02/2018*) dei terreni presenti nell'area progettuale, individuandone nel contempo la loro idoneità geologica e la possibile interazione terreno-strutture in relazione a quanto in progetto.



## STUDIO DI GEOLOGIA

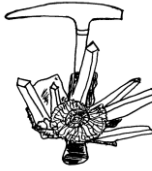
dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)



Lo studio è stato condotto essenzialmente mediante ricognizioni di superficie e avvalendosi dei dati raccolti in precedenti lavori effettuati sulle stesse facies petrografiche.

Inoltre, per ciò che riguarda l'adeguamento al D.M. 17 gennaio 2018 (Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni), decreto che propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo mediante cinque (A, B, C, D, E) tipologie di suoli, sono riportati indagini di sismica passiva a stazione singola (tromografia) finalizzata alla stima del VS<sub>30</sub>, afferenti alle facies petrografiche in esame.

Dalla raccolta e dalla elaborazione dei dati acquisiti, è stato pertanto possibile fornire, per quanto di specifica competenza, tutte le informazioni utili per una opportuna scelta delle soluzioni progettuali da adottare.



## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

---

Ai fini di una più facile e immediata comprensione la presente relazione è stata suddivisa nei seguenti paragrafi:

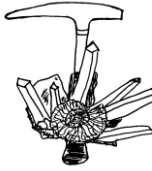
- INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO;
- GEOLOGIA;
- CARATTERI IDROGEOLOGICI;
- CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE (STIMA Vs30);
- LINEAMENTI GEOTECNICI;
- CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.

### **INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO**



L'area oggetto di studio è cartograficamente compresa nei fogli della cartografia IGM in scala 1:25.000 n° 259-II-S.E. “Vallelunga Pratameno”; 260-III-S.O. “Resuttano”; 267-I-N.E. “Villalba”; 268-IV-NO “S. Caterina di Villarmosa”. Nello

specifico il sito oggetto delle intenzioni progettuali ricade all'interno del Comune di Polizzi Generosa (Città Metropolitana di Palermo), in contrada Platani, a circa 7 km a O.N.O dal centro urbano di Vallelunga Pratameno. I principali lineamenti geomorfologici della suddetta area, sono da mettere in relazione alla natura geolitologica del substrato ed agli agenti morfogenetici che in esso hanno avuto luogo. L'area progettuale risulta interessata da affioramenti litologici costituiti da terreni per lo più coerenti, nello specifico la geologia è caratterizzata dalla presenza di arenarie di colore giallo pallido a tratti tendenti al marrone

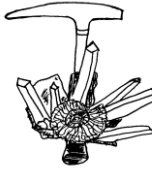


**STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

---

chiaro. Tali litologie si presentano spesso in affioramento, con andamento stratigrafico ben definito, anche se in fase di rilevamento geologico sono state osservati affioramenti delle litologie appena descritte caratterizzati da andamento deposizionale caotico/ torbiditico o mal stratificato. Sono inoltre presenti intercalazioni di livelli sabbiosi incoerenti o debolmente cementati che hanno potenze registrate in affioramento fino ai 50/60 cm, alternati a sottili livelli microclonglomeratici. Si tratta in generale di termini litologici che mostrano la tendenza a essere modellati in superficie dagli agenti esogeni: forme dolci e dossi arrotondati si istaurano là dove predomina la componente sabbiosa; rilievi e versanti più o meno accidentati sono, di contro, tipici delle intercalazioni arenacee che agiscono in modo selettivo rispetto ai terreni a predominante matrice sabbiosa. Queste ultime condizioni si riscontrano in quasi tutta l'area di progetto, dove le intercalazioni arenacee danno vita a forme più o meno accidentate con rotture e variazioni di pendenza. In linea del tutto generale, da una prima analisi risulta che l'area di progetto non ricade in zone censite con livello di pericolosità geomorfologica o idraulica, come inteso dall'Assessorato Territorio Ambiente, nella Stesura del Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottato con Decreto 04/07/2000 n. 298/41 e successive modifiche ed integrazioni. Va, in ogni caso, precisato che durante i sopralluoghi effettuati non sono stati individuati particolari forme di dissesto che possono inficiare, nella sua interezza, le intenzioni progettuali. I processi geomorfologici attivi sono localizzati e limitati alla porzioni più superficiali di terreno, e legati a processi di erosione accelerata in corrispondenza dei modesti impluvi presenti nell'area in esame.



## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

---

### **GEOLOGIA**

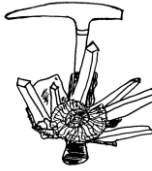
Il rilevamento geologico di superficie è stato supportato ed integrato da un'ampia ricerca bibliografica; esso ha permesso di individuare in affioramento diversi termini litologici di natura terrigena che caratterizzano in larga scala la geologia dei luoghi.



In affioramento, per la totalità areale delle zone interessate dal progetto degli impianti denominati Campo Fotovoltaico “Polizzi Generosa PRJ-19”, si riscontrano terreni appartenenti alla facies litostratigrafica proprie della Formazione Terravecchia, in particolare ci si trova in presenza di Arenarie di colore giallo pallido tendente al marrone chiaro che si presentano per lo più stratificate ma a tratti con assetto caotico e disordinato, talvolta a laminazione incrociata. Sono state altresì rilevate intercalazioni di livelli o lenti



sabbiose, da sciolte a debolmente cementate, tali strati o lenti possono avere spessori fino a 50/60 cm, sono inoltre stati rilevati sottili livelli microconglomeratici.



## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

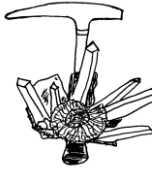
---

### **PERICOLOSITA' SISMICA**

La penisola italiana è caratterizzata da una forte pericolosità sismica. Tale livello di pericolosità deriva dalla sua collocazione in zone orogenetiche che annualmente danno luogo a qualche migliaio di terremoti sopra la soglia dei 2,5 gradi Richter. Di essi almeno uno all'anno statisticamente si colloca fra i 5 e i 6 gradi, mentre uno ogni 10-20 anni, compreso fra i 6 e i 7 gradi, risulta gravissimo. La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo.

Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc.) e dei parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.). Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità. I Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102, che corrispondono al 45% della superficie del territorio nazionale, nel quale risiede il 40% della popolazione. Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo. A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8





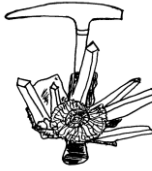
## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

---

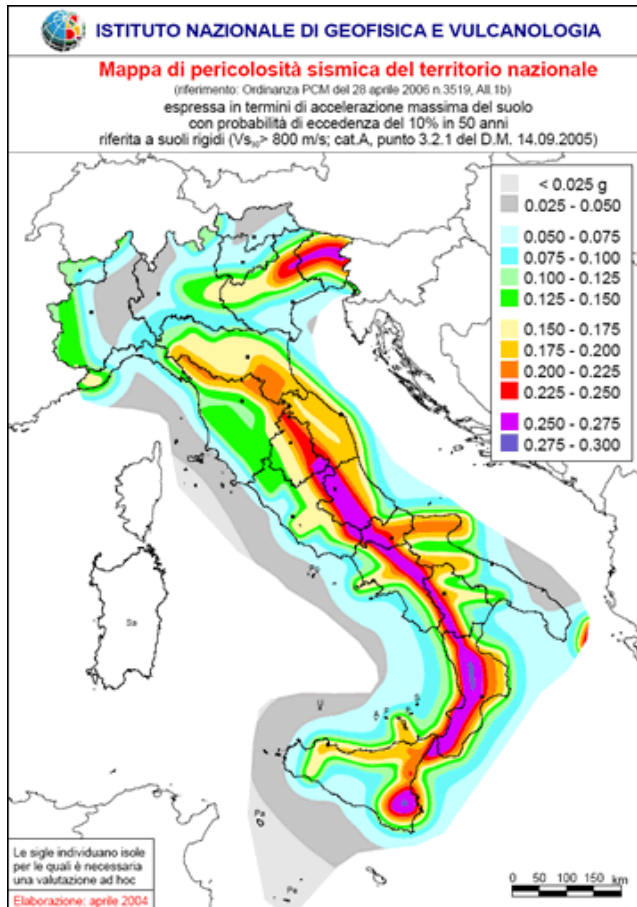
maggio 2003. Tale provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

<b>Zona 1</b> - <i>E' la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti</i>
<b>Zona 2</b> - <i>In questa zona possono verificarsi forti terremoti</i>
<b>Zona 3</b> - <i>In questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari</i>
<b>Zona 4</b> - <i>E' la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari</i>



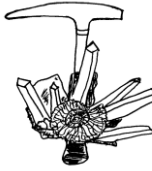
## STUDIO DI GEOLOGIA

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)



Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale previsto dall'OPCM 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006. Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione ( $a_g$ ), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

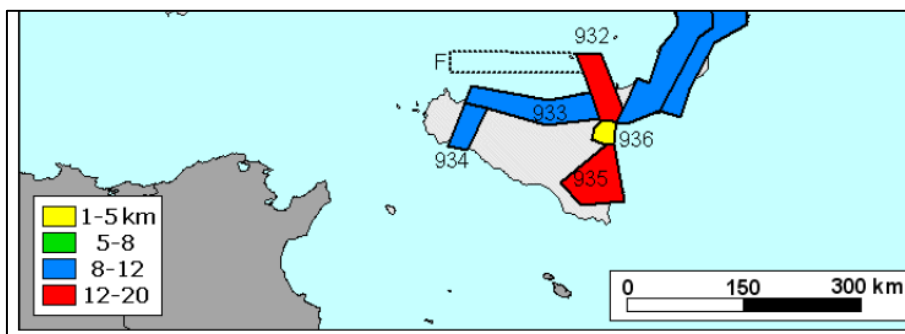
Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g$ )
1	$a_g > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$



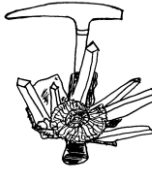
## STUDIO DI GEOLOGIA

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

L'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) ha suddiviso l'intero territorio siciliano in 6 aree sismogenetiche (Fig. 4) ZS9 - Zonazione sismogenetica, basata sulle sorgenti sismogenetiche – Elaborata dal Gruppo di Lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica - OPCM 20.03.2003 n. 3274) dove ogni singola zona viene individuata da un numero. Per ogni zona sono stati selezionati tre gruppi di eventi sismici aventi magnitudo – durata (Md) rispettivamente maggiore di 3.0, 2.5, 2.0; inoltre ogni zona è stata associata ad una classe di profondità efficace corrispondente alla maggior parte degli eventi che si sono verificati. Precisamente il territorio dei comuni interessati ricade nella zona 933.



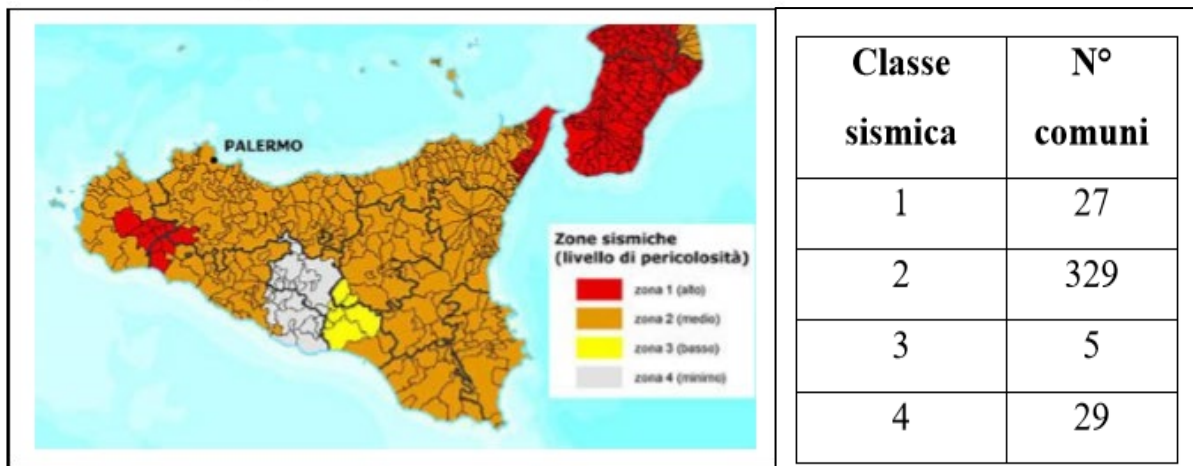
- Caratteristiche delle zone e relative classi di profondità efficace



**STUDIO DI GEOLOGIA**

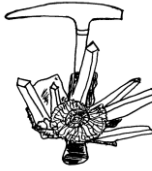
dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

La delibera di Giunta Regionale n. 408 del 19/12/2003 e il Decreto D.G del 15 gennaio 2004 (“Individuazione, formazione ed aggiornamento dell’elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed all’attuazione dell’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo, n. 3274”) pubblicato sulla G.U.R.S. n° 7 del 13 febbraio 2004, hanno reso esecutiva la Nuova Classificazione Sismica del territorio nazionale. I comuni siciliani sono collocati nelle seguenti classi sismiche:



*Classificazione sismica territorio siciliano*

I comuni Interessati ricadono in classe sismica 2. I settori siciliani a più elevata pericolosità sismica sono quelli ricadenti nei settori nord orientale e sud occidentale la cui storia sismica (Terremoto di Messina del 1908 e terremoto del Belice del 1968) riporta gli eventi tra i più devastanti che hanno colpito l’isola. Nella tabella che segue sono stati raccolti gli eventi sismici di maggiore intensità rilevati nella Sicilia occidentale dal 1700 ai nostri giorni.

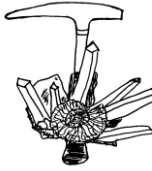
**STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

<b>Data dell'evento</b>	<b>Grado MCS</b>	<b>Zona epicentrale</b>
1 settembre 1726	IX	Palermo
8 settembre 1818	IX	Madonie
24 febbraio 1819	VIII	Castelbuono
5 marzo 1823	IX - X	Naso – Cefalù
15 gennaio 1940	VIII	Palermo
15 gennaio 1968	VIII - IX	Valle del Belice
16 gennaio 1968	X	Valle del Belice
16 gennaio 1968	VIII	Valle del Belice
25 gennaio 1968	VIII	Valle del Belice

Nei casi del terremoto di Cefalù del 5 marzo 1823 e di quello della Valle del Belice del 15 gennaio 1968, entrambi riferiti ad una attività sismica prevalentemente crostale, grossi effetti sono stati sentiti per decine di chilometri dalla zona epicentrale.

Per ogni comune è rappresentata una stima del rischio sismico che tiene conto dell'intera storia sismica e viene espresso in termini probabilistici. Per ciò che riguarda il comune di Polizzi Generosa (PA), secondo l'allegato all'ordinanza OPCM n. 3519/2006, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia attribuisce una accelerazione ( $a_g$ ) compresa tra 0.150 e 0.175  $a_g$ , con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni secondo gli studi condotti dall'INGV. Tale valore è riferito alla macro-scala e può variare da sito a sito in funzione delle condizioni locali (effetti di sito). La Protezione Civile nel 2010 in attuazione dell'art. 11 della legge n. 77 del 24 giugno 2009, ha emanato le seguenti 4 Ordinanze finalizzate a



## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

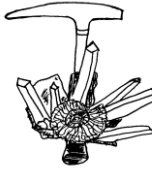
---

disciplinare l'utilizzo dei fondi previsti per la prevenzione del rischio sismico: OPCM 3907 (annualità 2010), OPCM 4007 (annualità 2011), Ocdpc n. 52 (Annualità 2012) e Ocdpc n. 171 (annualità 2013). Tra le varie azioni previste dalle Ordinanze rientrano gli studi di microzonazione sismica. Tali studi nei comuni di interesse sono ad oggi ancora in fase di programmazione, motivo per cui si rende necessaria una campagna di indagini tromografiche al fine di caratterizzare sismicamente le aree progettuali definendo la frequenza di risonanza dei vari siti.

### Sismica Passiva

Si è provveduto ad eseguire, la misura delle velocità delle onde di taglio S mediante metodologia Sismica Passiva con misura di Rumore Sismico Passivo (Microtremore) per la stima della velocità media delle Onde Sismiche di Taglio Vs e la frequenza di risonanza dei terreni e pertanto consentire una microzonizzazione sismica dell'area con relativa definizione della categoria di suolo dell'area oggetto di intervento.

La Sismica Passiva si basa sulla misura dei microtremori che sono sempre presenti sulla superficie terrestre e sono generati da fenomeni naturali (vento, onde marine etc.) e artificiali (attività antropiche). Lo strumento utilizzato per tali misurazioni è il TROMOGRAFO "Tromino"; si tratta di un sismografo di dimensioni molto contenute che contiene n. 3 sensori elettrodinamici ortogonali (Velocimetri), un ampio range frequenziale ( 0.1 – 512 Hz). Il metodo di indagine utilizzato è quello a stazione singola dei Rapporti Spettrali (HVSR). Il metodo HVSR consiste nello studio del rapporto spettrale tra la componente orizzontale del rumore e quella verticale (H/V spectrum). Il valore di tale rapporto è direttamente correlato con la frequenza di risonanza determinata dal passaggio tra due strati



## STUDIO DI GEOLOGIA

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

---

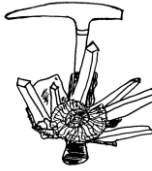
con una differenza significativa del contrasto di impedenza (velocità delle onde e densità del materiale). Considerando due strati con differente impedenza acustica, la frequenza di risonanza è legata allo spessore ed alla velocità delle onde di taglio  $V_s$  del primo strato dalla seguente relazione:

$$f_r = V_s/4h$$

$V_s$  = velocità delle onde S del primo strato

H = spessore primo strato

L'HVSR è in grado di fornire stime affidabili delle frequenze principali di risonanza dei sottosuoli. Riconosciuta questa capacità e dato che le frequenze di risonanza possono essere convertite in stratigrafia, ne risulta che il metodo HVSR può essere in linea di principio usato come strumento stratigrafico. Lo scopo di questa sessione sarà l'adeguamento alle Nuove Norme Tecniche per Costruzioni - D.M. del 17/01/2018, pubblicate *sulla Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20/02/2018*, che definiscono le regole da seguire per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni, sia in zona sismica che in zona non sismica. In particolare, dal punto di vista geologico, la normativa propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo mediante cinque (A, B, C, D, E) tipologie di suoli tramite il calcolo del parametro  $V_{s_{eq}}$  (Velocità media delle onde sismiche di taglio  $V_s$ , nei primi 30 metri dal piano di campagna).



## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

---

In riferimento a quanto previsto dal DM 17/01/2018 in sostituzione del D.M. 14 settembre 2005 e dal D.M. 14/01/2008 “Norme Tecniche per le costruzioni” che integrano l’Ordinanza P.C.M. n. 3274/2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”, in generale al sito in esame possono essere associati i seguenti parametri sismici; parametri che dovranno essere verificati in fase esecutiva a seguito di una campagna geologico-sismica.

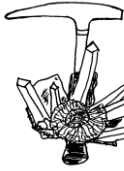
### **Rilievo sismico**

#### **POLIZZI- Impianto fotovoltaico Polizzi Generosa**



Strumento: TRZ-0029/01-09  
Formato dati: 16 bit  
Fondo scala [mV]: 51  
Inizio registrazione: 22/02/2023 12:13:36 Fine registrazione:  
22/02/2023 12:33:36  
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Dato GPS non disponibile  
Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.  
Freq. campionamento: 128 Hz  
Lunghezza finestre: 20 s  
Tipo di lisciamento: Triangular window  
Lisciamento: 10%



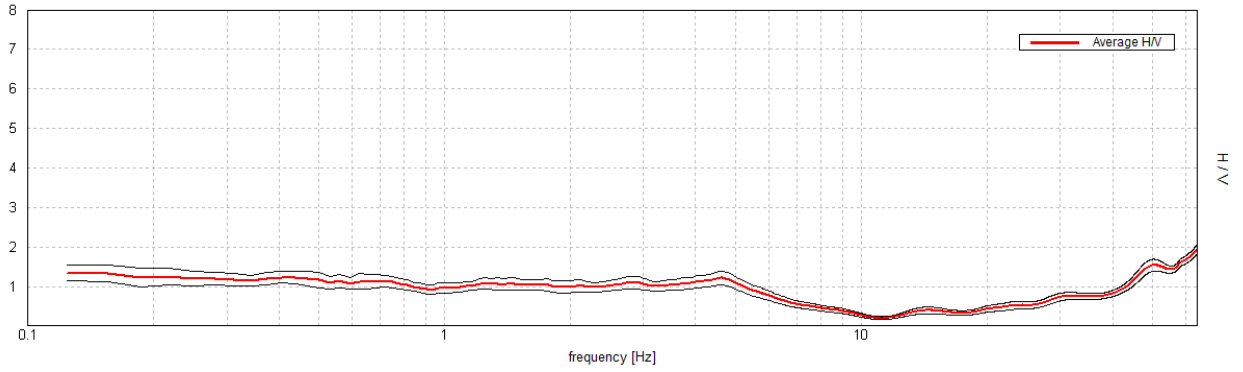


## STUDIO DI GEOLOGIA

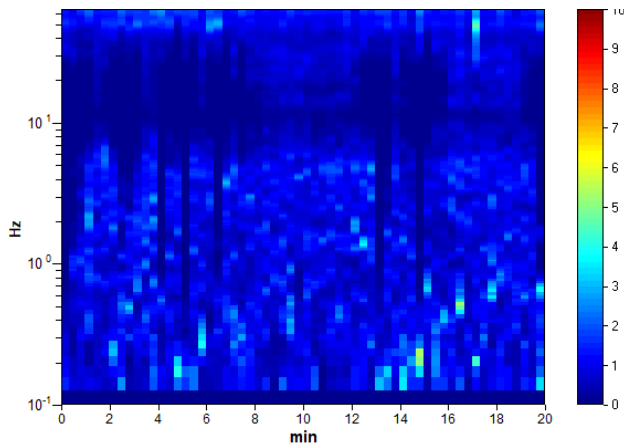
dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

Max. H/V at 63.97 ± 2.33 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



### SERIE TEMPORALE H/V

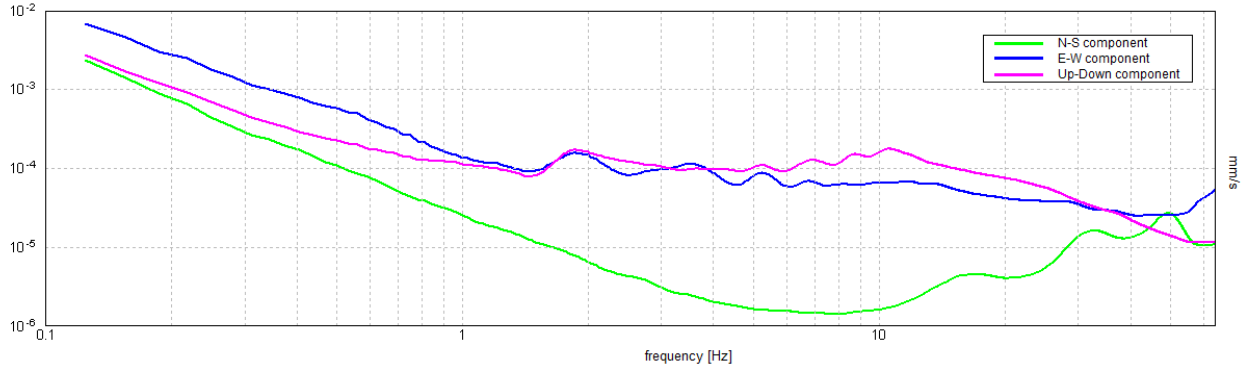




**STUDIO DI GEOLOGIA**

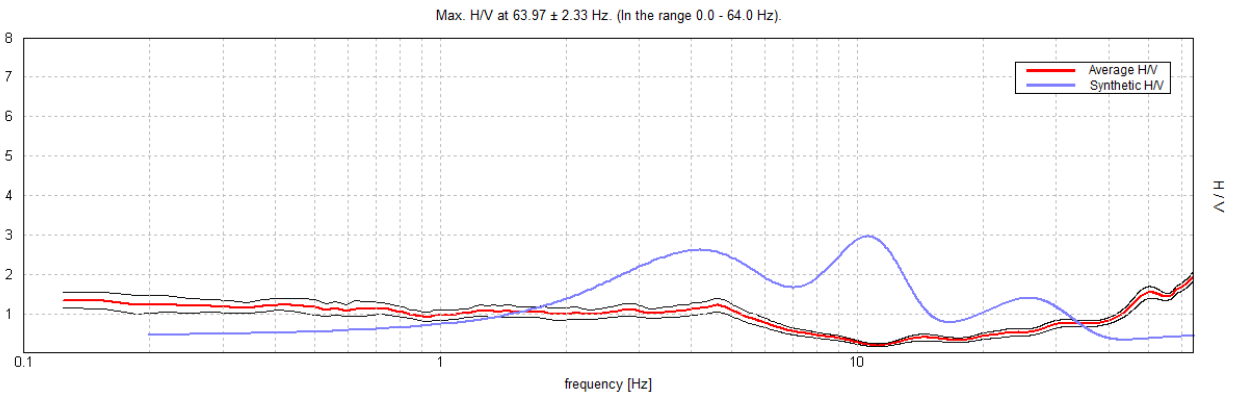
dr. Andrea Pagano  
 via Perciata, 10  
 Ventimiglia di Sicilia (PA)  
 Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
 e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**



**H/V SPERIMENTALE vs. H/V**

SINTETICO



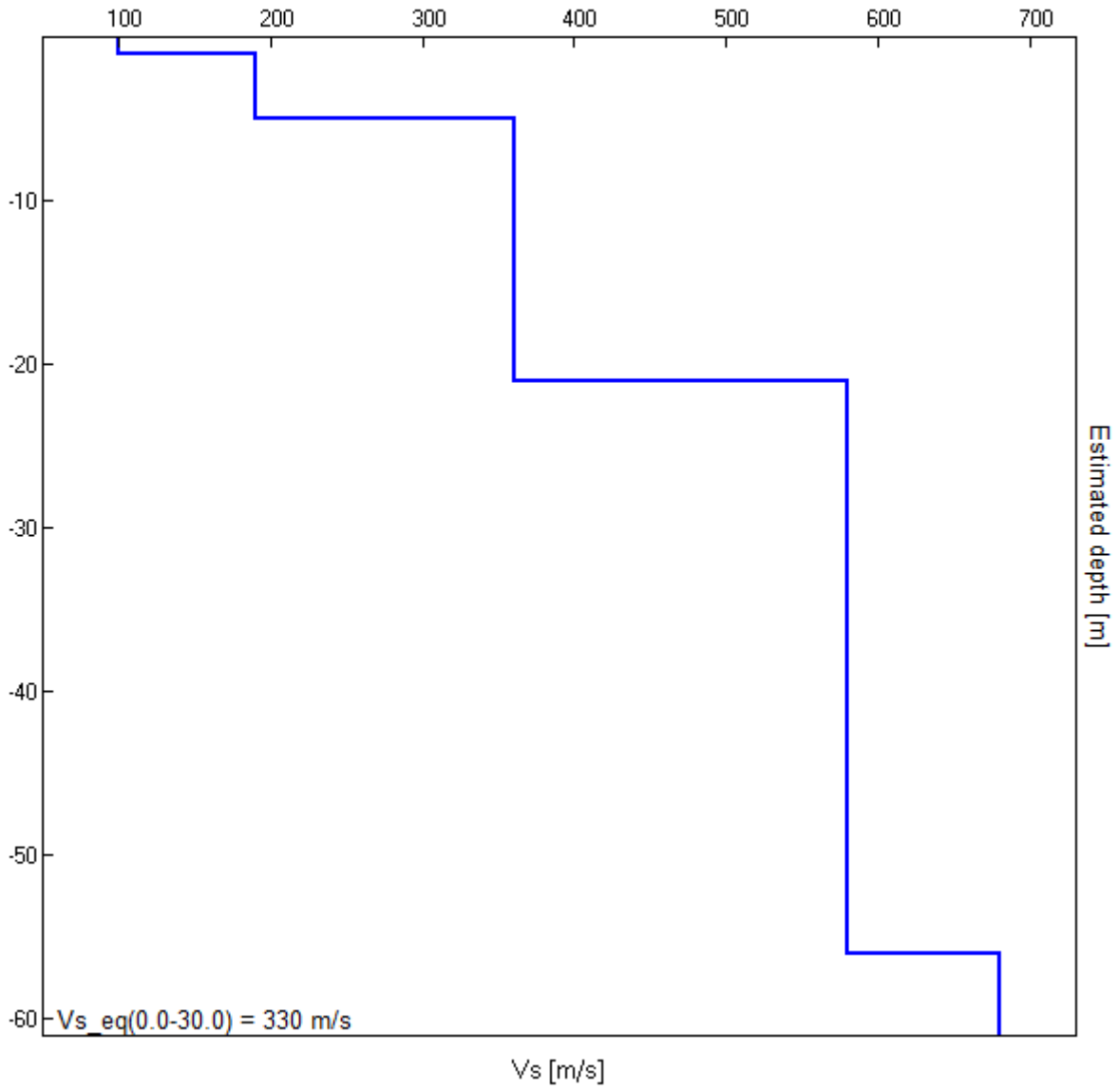
Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
1.00	1.00	100	0.42
5.00	4.00	190	0.42
21.00	16.00	360	0.42
56.00	35.00	580	0.42
inf.	inf.	680	0.42

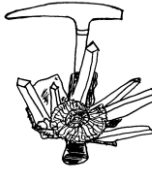
Vs\_eq(330) = m/s



**STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

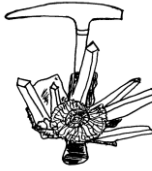




[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

<b>Picco H/V a <math>63.97 \pm 2.33</math> Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).</b>			
<b>Criteri per una curva H/V affidabile</b> [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$63.97 > 0.50$	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	$76762.5 > 200$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 1025	<b>OK</b>	
<b>Criteri per un picco H/V chiaro</b> [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
<b>Esiste <math>f^-</math> in <math>[f_0/4, f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^-) &lt; A_0 / 2</math></b>	42.844 Hz	<b>OK</b>	
<b>Esiste <math>f^+</math> in <math>[f_0, 4f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^+) &lt; A_0 / 2</math></b>			<b>NO</b>
$A_0 > 2$	$1.95 > 2$		<b>NO</b>
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.03639  < 0.05$	<b>OK</b>	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$2.32783 < 3.19844$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1258 < 1.58$	<b>OK</b>	

Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



**CLASSE DESCRIZIONE** (da nuove “Norme Tecniche per le Costruzioni” – DM 17/01/2018) - *Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20/02/2018*

Categoria sottosuolo	Caratteristiche della superficie topografica	Spessore (m)	Vs (m/s)
<b>A</b>	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni caratteristiche meccaniche con spessore massimo pari a 3 m.	Qualsiasi	≥ 800
<b>B</b>	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 360 m/s e 800 m/s.		≥360 ≤800
<b>C</b>	Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi fra 180 e 360 m/s.	> 30 m	≥180 ≤360
<b>D</b>	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.	> 30 m	≥100 ≤180
<b>E</b>	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.	> 30 m	≈ C e D

**Categoria di suolo di fondazione** (D.M. 17/01/2018)

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto è necessaria pertanto la classificazione dei terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni ed un substrato rigido di riferimento (bedrock); la classificazione è basata sulla stima nei primi 30 metri di profondità dal piano di posa delle fondazioni dal valore della velocità media delle onde sismiche di taglio Vs. Quindi si è cercato di individuare all'interno di 5 diversi tipi di sottosuolo, identificati con le lettere da “A” ad “E”, quello peculiare dell'area.

Il parametro meccanico certamente più significativo per la caratterizzazione del tipo di sottosuolo è la cosiddetta “average shear wave velocity” Vs30, che è una sorta di velocità equivalente delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità del sottosuolo.

Il confronto tra la curva teorica, quella sperimentale e il modello di Vs ha consentito di individuare il Profilo delle Vs nei primi 30 metri di profondità dal piano di campagna (Vs30).

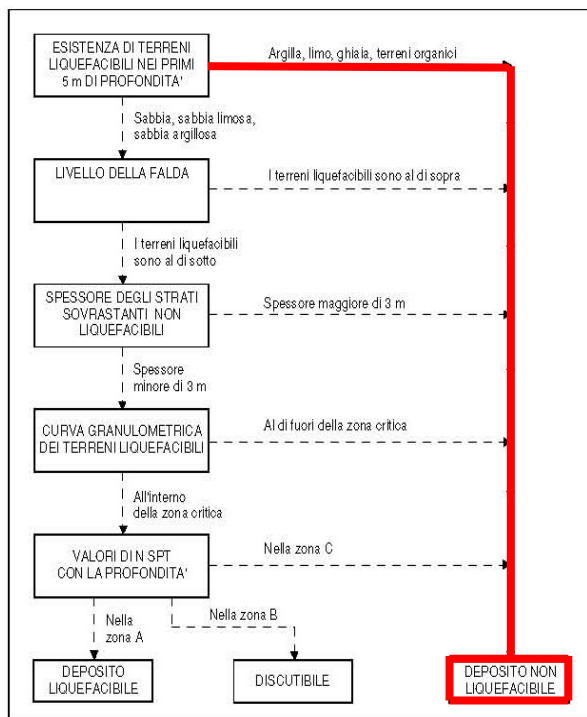
**La Vs30 a partire dalla superficie risulta 330 m/s.**



Pertanto il sito in esame ricade nella Categoria di Suolo “C” (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi fra 180 e 360 m/s.*), ai sensi del D.M. del 17/01/2018.

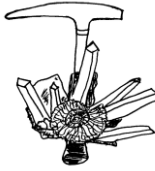
Per ciò che riguarda la suscettibilità alla liquefazione, che è il processo per il quale si giunge all’annullamento della resistenza al taglio di terreni qualora sottoposti allo scuotimento di un terremoto, in conseguenza del quale il terreno raggiunge una condizione

PROCEDURA SEMPLIFICATA PER LA VALUTAZIONE DELLA SUSCETTIVITA' ALLA LIQUEFAZIONE DI UN DEPOSITO (Sherif & Ishibashi, 1978).



di fluidità pari a quella di un fluido viscoso; considerato che i materiali più suscettibili a tale fenomeno sono quelli prettamente sabbiosi posti sotto falda a profondità relativamente basse, stante che i terreni costituenti il piano di sedime (dalle intenzioni progettuali) sono paragonabili alle rocce pseudocoerenti/coerenti, questi non rientrano nei litotipi considerati liquefacibili né in litotipi soggetti ad eccessivo addensamento in caso di

terremoto. Pertanto, per quanto sopra esposto, in riferimento a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018, che supera il D.M. del 14 settembre 2005 e il D.M. 14/01/2008 “Norme Tecniche per le costruzioni”, che a loro volta integravano l’Ordinanza P.C.M. n. 3274/2003



**STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano

via Perciata, 10

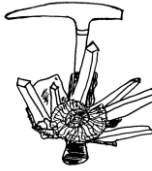
Ventimiglia di Sicilia (PA)

Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700

e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

---

“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”, al sito in esame sono stati associati i seguenti parametri sismici:

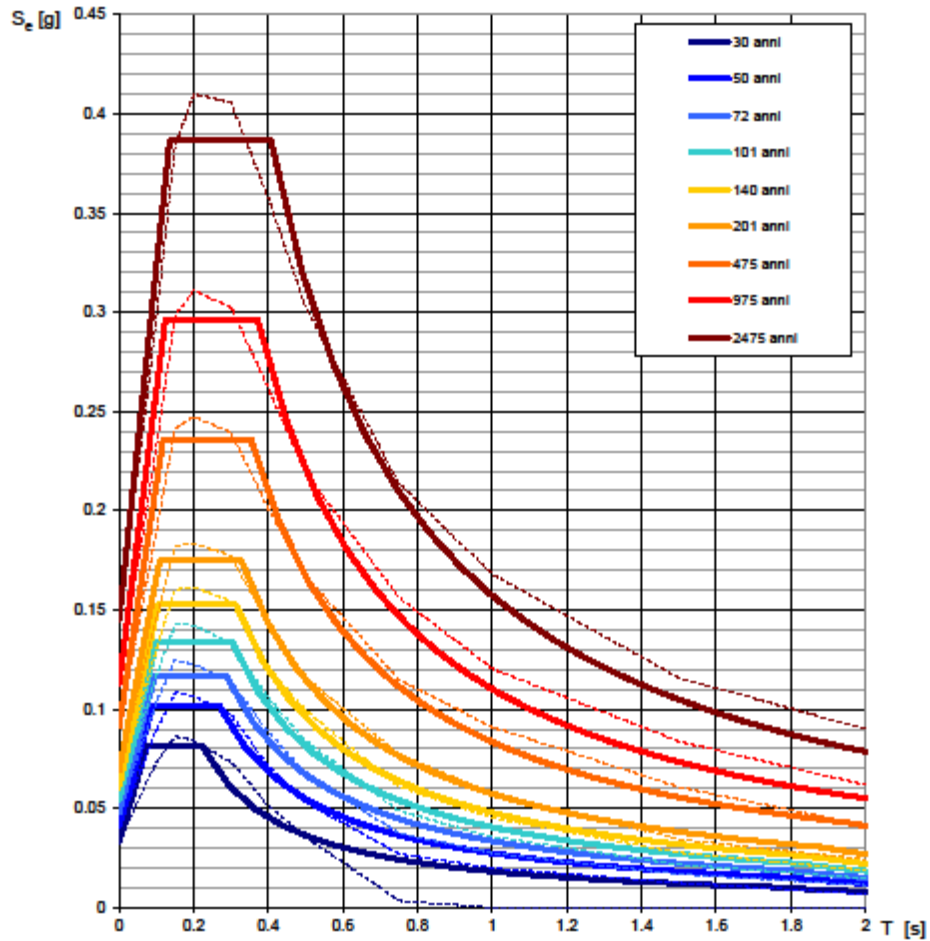


## STUDIO DI GEOLOGIA

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.2"

### Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno $T_R$ di riferimento

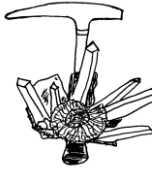


**NOTA:**

Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.



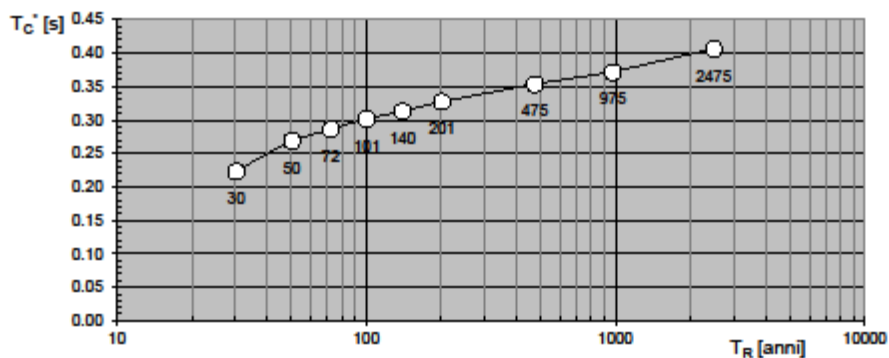
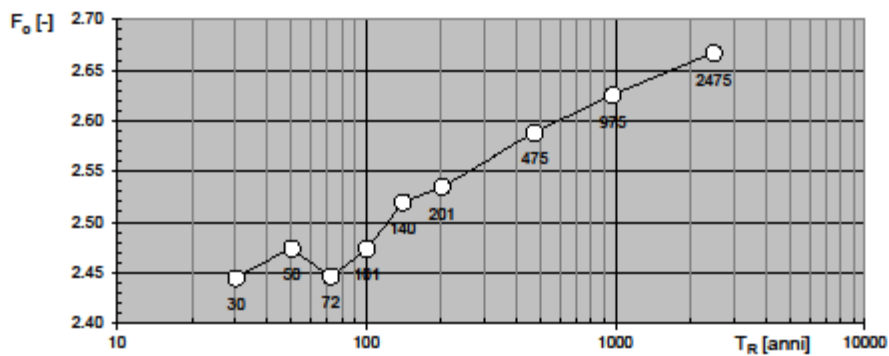
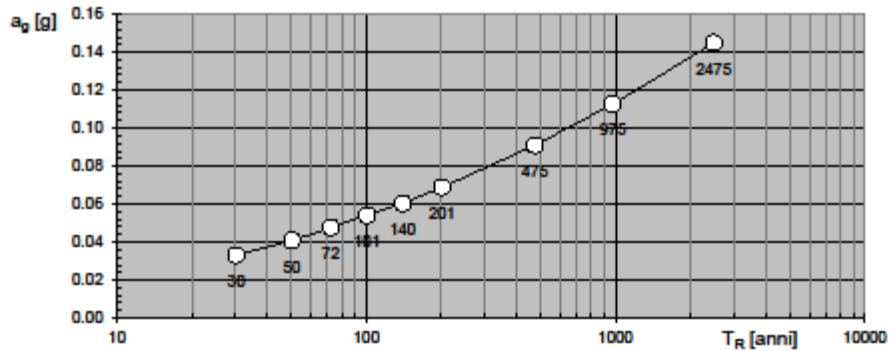


## STUDIO DI GEOLOGIA

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.2"

### Valori dei parametri $a_g$ , $F_o$ , $T_c'$ : variabilità col periodo di ritorno $T_R$



La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.



## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

---

Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.2"

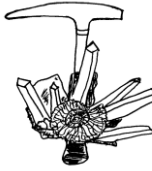
### **Valori dei parametri $a_g$ , $F_o$ , $T_C^*$ per i periodi di ritorno $T_R$ di riferimento**

---

$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
30	0.033	2.445	0.223
50	0.041	2.474	0.269
72	0.048	2.447	0.286
101	0.054	2.474	0.302
140	0.061	2.520	0.313
201	0.069	2.535	0.327
475	0.091	2.588	0.353
975	0.113	2.625	0.371
2475	0.145	2.667	0.406

---

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

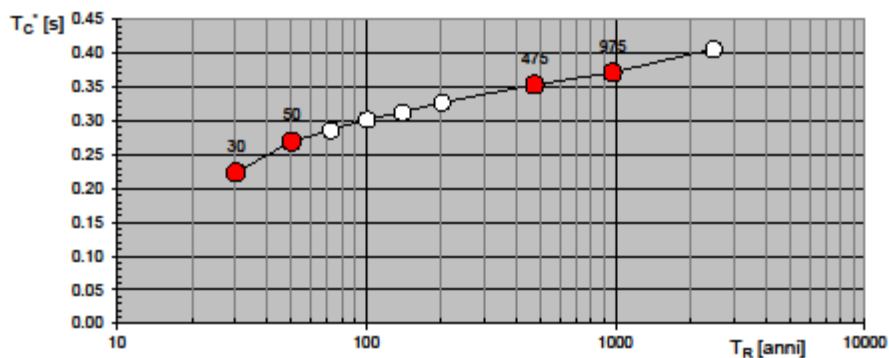
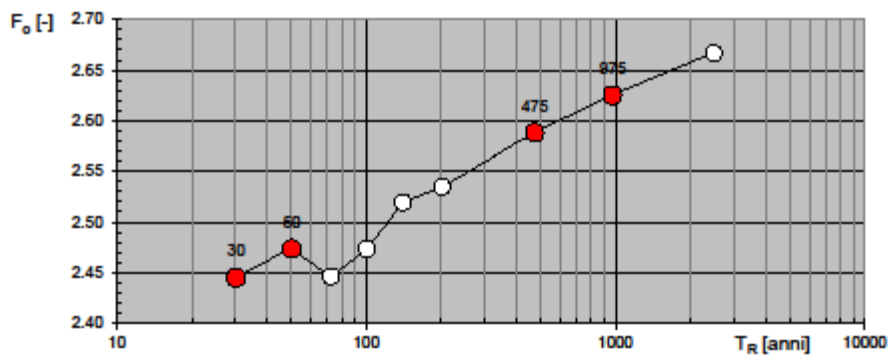
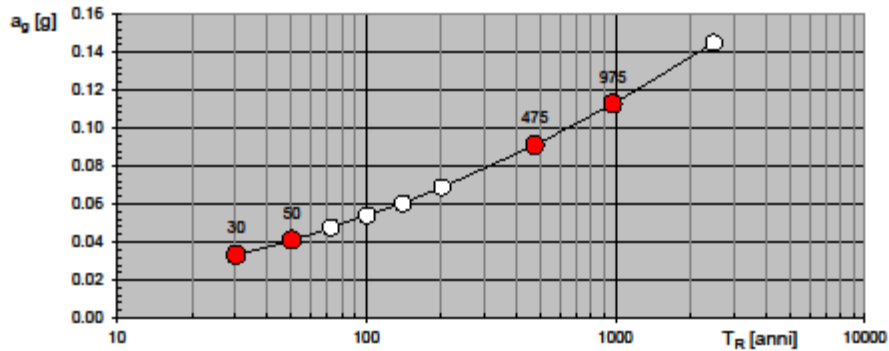


## STUDIO DI GEOLOGIA

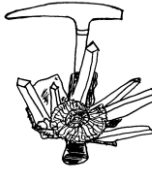
dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.2"

### Valori di progetto dei parametri $a_g$ , $F_o$ , $T_C^*$ in funzione del periodo di ritorno $T_R$



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

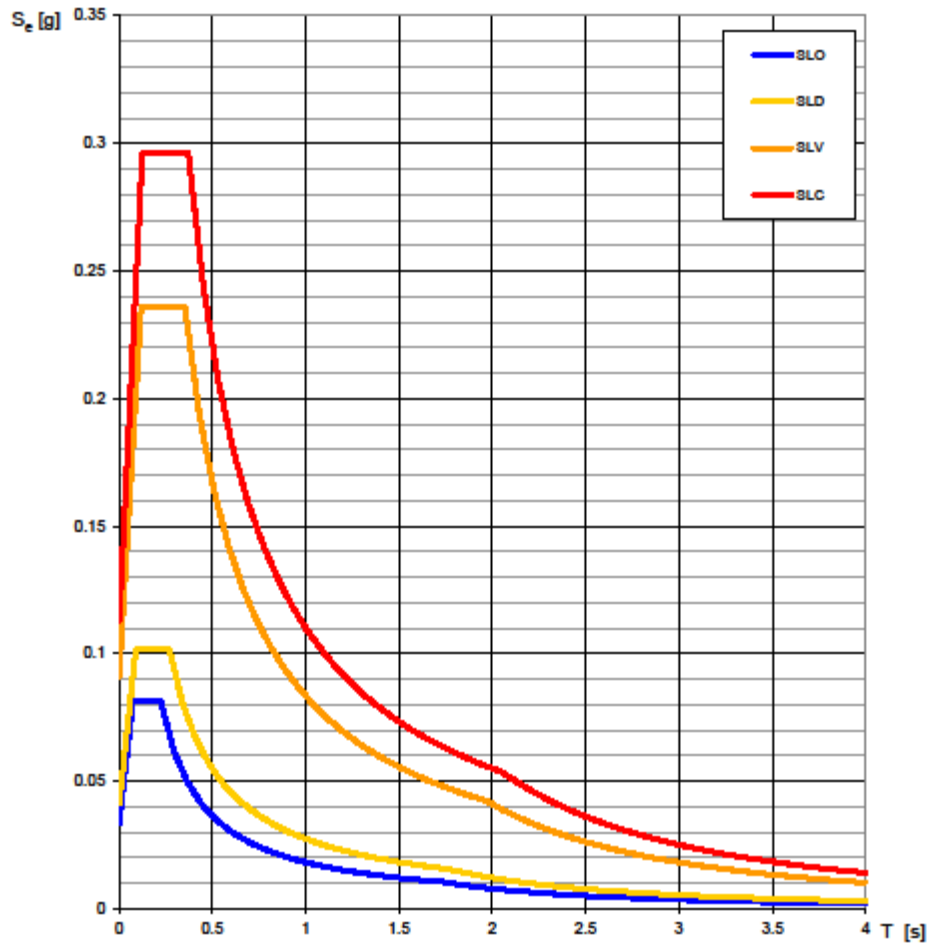


## STUDIO DI GEOLOGIA

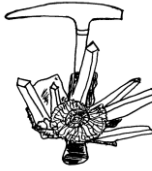
dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.2"

### Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.



## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano

via Perciata, 10

Ventimiglia di Sicilia (PA)

Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700

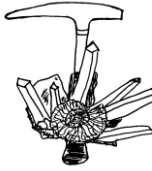
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.2"

### **Valori dei parametri $a_g$ , $F_o$ , $T_C^*$ per i periodi di ritorno $T_R$ associati a ciascuno SL**

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	30	0.033	2.445	0.223
SLD	50	0.041	2.473	0.269
SLV	475	0.091	2.588	0.353
SLC	975	0.113	2.625	0.371

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

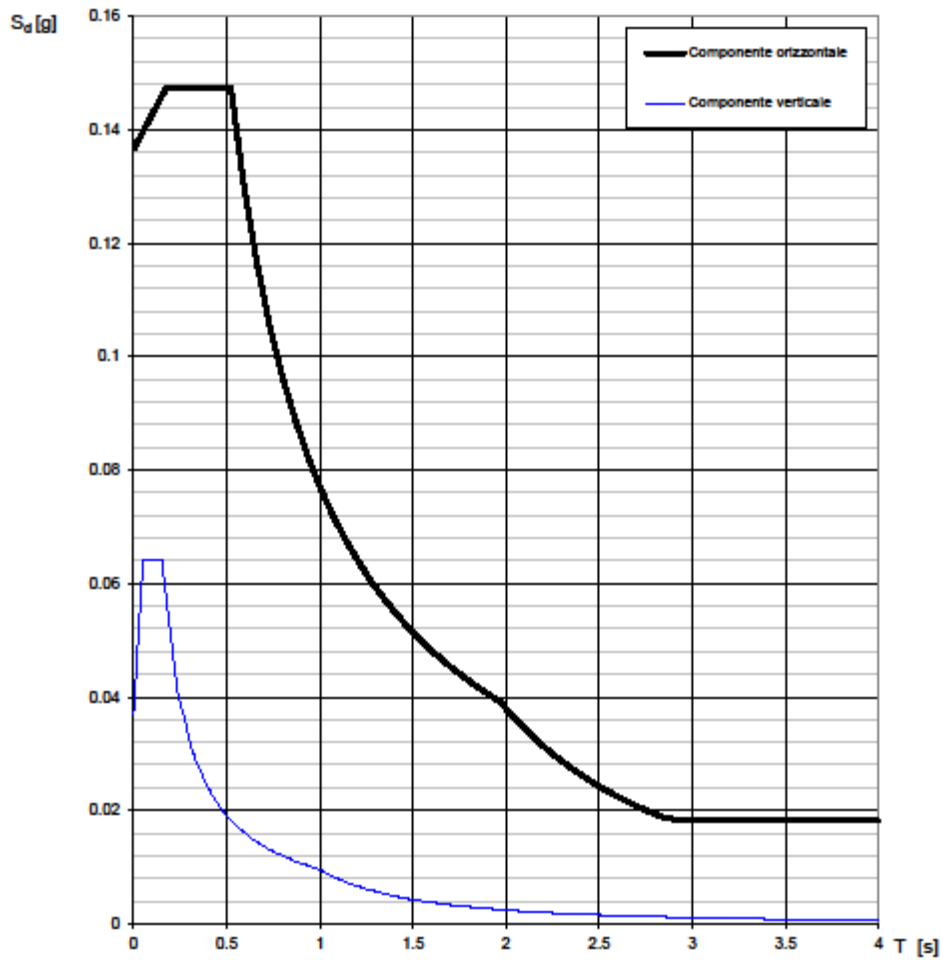


## STUDIO DI GEOLOGIA

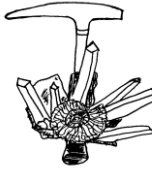
dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.2"

### Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.



## STUDIO DI GEOLOGIA

dr. Andrea Pagano  
 via Perciata, 10  
 Ventimiglia di Sicilia (PA)  
 Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
 e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.2"

### Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.091 g
$F_0$	2.588
$T_C$	0.353 s
$S_B$	1.500
$C_C$	1.480
$S_T$	1.000
$q$	2.400

#### Parametri dipendenti

$S$	1.500
$\eta$	0.417
$T_B$	0.174 s
$T_C$	0.523 s
$T_D$	1.964 s

#### Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_B \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

#### Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

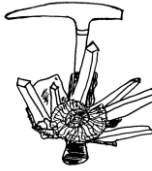
$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto  $S_e(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

#### Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.137
$T_B$	0.174	0.147
$T_C$	0.523	0.147
	0.592	0.130
	0.660	0.117
	0.729	0.106
	0.798	0.097
	0.866	0.089
	0.935	0.082
	1.003	0.077
	1.072	0.072
	1.141	0.068
	1.209	0.064
	1.278	0.060
	1.347	0.057
	1.415	0.054
	1.484	0.052
	1.552	0.050
	1.621	0.048
	1.690	0.046
	1.758	0.044
	1.827	0.042
	1.896	0.041
$T_D$	1.964	0.039
	2.061	0.036
	2.158	0.032
	2.255	0.030
	2.352	0.027
	2.449	0.025
	2.546	0.023
	2.643	0.022
	2.740	0.020
	2.837	0.019
	2.934	0.018
	3.031	0.018
	3.128	0.018
	3.224	0.018
	3.321	0.018
	3.418	0.018
	3.515	0.018
	3.612	0.018
	3.709	0.018
	3.806	0.018
	3.903	0.018
	4.000	0.018

La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dell



## STUDIO DI GEOLOGIA

dr. Andrea Pagano  
 via Perciata, 10  
 Ventimiglia di Sicilia (PA)  
 Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
 e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.2"

### Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: **SLV**

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
$a_{gv}$	0.037 g
$S_B$	1.000
$S_T$	1.000
$q$	1.500
$T_B$	0.050 s
$T_C$	0.150 s
$T_D$	1.000 s

#### Parametri dipendenti

$F_v$	1.054
$S$	1.000
$\eta$	0.667

#### Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_B \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

#### Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_v(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_v(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_v(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

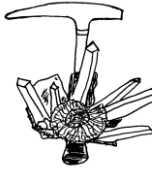
$$T_D \leq T \quad S_v(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

#### Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.037
$T_B$ ←	0.050	0.064
$T_C$ ←	0.150	0.064
	0.235	0.041
	0.320	0.030
	0.405	0.024
	0.490	0.020
	0.575	0.017
	0.660	0.015
	0.745	0.013
	0.830	0.012
	0.915	0.010
$T_D$ ←	1.000	0.010
	1.094	0.008
	1.188	0.007
	1.281	0.006
	1.375	0.005
	1.469	0.004
	1.563	0.004
	1.656	0.003
	1.750	0.003
	1.844	0.003
	1.938	0.003
	2.031	0.002
	2.125	0.002
	2.219	0.002
	2.313	0.002
	2.406	0.002
	2.500	0.002
	2.594	0.001
	2.688	0.001
	2.781	0.001
	2.875	0.001
	2.969	0.001
	3.063	0.001
	3.156	0.001
	3.250	0.001
	3.344	0.001
	3.438	0.001
	3.531	0.001
	3.625	0.001
	3.719	0.001
	3.813	0.001
	3.906	0.001
	4.000	0.001

La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.





## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

---

dove:

$T_r$  = periodo di ritorno di riferimento

$A_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito

$F_0$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

$T_c^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Trattandosi di terreni interessati dalla realizzazione di fabbricati per civile abitazione, secondo le nuove norme NTC18 ai fini del calcolo dei parametri sismici si consiglia di utilizzare i seguenti valori:

Vita Nominale = 50 anni

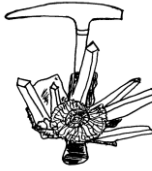
Classe d' Uso = II

Coefficiente di Uso  $c_u = 1$

Per ciò che riguarda il profilo topografico da adottare si consiglia la Categoria T2.

In base a questa parametrizzazione sono stati calcolati i valori per i Periodi di Ritorno  $T_R$  associati a ciascun Stato Limite.

Le Coordinate del sito in esame e riportato come esempio ricadente nel territorio comunale di Polizzi Generosa (PA) – Lat: 37.694667 – Long. 13.920804.



## **STUDIO DI GEOLOGIA**

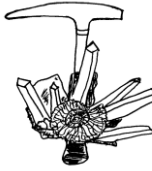
dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

---

### CONSIDERAZIONI SULLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

Con il Piano per l'Assetto Idrogeologico viene avviata, nella Regione Siciliana, la pianificazione di bacino, intesa come lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla legge 183/89, della quale ne costituisce il primo stralcio tematico e funzionale. Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, nonché successive integrazioni pubblicate con supplemento della Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana (p.I.) n. 22 del 21/05/2021 (n. 30), ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi per la salvaguardia delle cose e persone che vivono in aree a rischio geomorfologico del territorio siciliano e/o idraulico R3 (Rischio elevato) e R4 (Rischio molto elevato). La finalità sostanziale del P.A.I. è pervenire ad un assetto geomorfologico ed idrogeologico del territorio che minimizzi il livello del rischio connesso ad identificati eventi naturali estremi, incidendo, direttamente o indirettamente, sulle variabili Pericolosità, Vulnerabilità e Valore Esposto. La metodologia di valutazione del rischio è stata riferita alla definizione di rischio data dal D.P.C.M. 29/9/98 (Atto di indirizzo e coordinamento). Secondo tale definizione il rischio è il risultato del prodotto (funzione) di tre fattori:

- *pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso;*
- *valore degli elementi a rischio (intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale);*



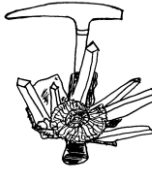
• *vulnerabilità degli elementi a rischio* (che dipende sia dalla loro capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento, sia dall'intensità dell'evento stesso).

Vengono, pertanto, individuate 5 classi di pericolosità da P0 a P4, via via crescente, dipendente dall'intensità (o magnitudo) e stato di attività del fenomeno.

Inoltre, all'interno delle aree di pericolosità, sono individuati gli elementi a rischio presenti, in quanto quest'ultimi determinano in maniera significativa il valore del rischio. Ognuno degli elementi a rischio (E) è caratterizzato da un certo valore e da una diversa predisposizione a subire un danno in conseguenza del fenomeno stesso.

Può succedere, quindi, che all'interno di un'area pericolosa vengano rappresentate diverse zone a classi di rischio differenti. Attraverso dunque la combinazione dei due fattori pericolosità P ed elementi a rischio E, si arriva alla determinazione del rischio R.

Conviene ricordare che il rischio così calcolato non può essere inteso in termini assoluti, ma è un elemento che, consentendo la comparazione di più situazioni, permette il raggruppamento in più classi dei vari dissesti in funzione del rischio relativo. Inoltre, la condizione di rischio di un'area è strettamente legata alla presenza di elementi a rischio: infatti, un'area in "frana attiva" è sicuramente un'area "pericolosa" ma, se non vi insistono infrastrutture, non è un'area a rischio; viceversa, un'area in frana quiescente e quindi a più bassa pericolosità, sulla quale insista però un centro abitato, è un'area a rischio. Da questo discende che se una situazione risulta appartenere ad una classe di rischio basso, ciò non implica che la situazione non sia "rischiosa" in termini assoluti ma piuttosto che, in una scala di priorità dipendente dalla presenza di elementi, essa è di ordine inferiore rispetto a situazioni che definiscono categorie di rischio alto. La tabella che segue descrive le diverse classi di rischio.



## STUDIO DI GEOLOGIA

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandrepagano@gmail.com](mailto:geologoandrepagano@gmail.com)

R1	<b>RISCHIO MODERATO:</b> per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.
R2	<b>RISCHIO MEDIO:</b> per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
R3	<b>RISCHIO ELEVATO:</b> per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
R4	<b>RISCHIO MOLTO ELEVATO:</b> per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

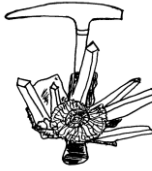
### *Classificazione del rischio*

Con specifico riferimento all'area in esame il P.A.I. è composto dalle seguenti cartografie:

- Carta dei dissesti;
- Carta della Pericolosità e del Rischio geomorfologico;
- Carta della Pericolosità idraulica;
- Carta del Rischio Idraulico.

**E' da notare, dall'analisi delle cartografie allegate, l'assenza di aree a pericolosità PAI che interferiscono con l'area progettuale.**

Per quanto sopra scritto viste e considerate le peculiarità del territorio, la pericolosità geologico-geomorfologica può essere riferita allo stato fisico-litotecnico dei terreni caratterizzanti i vari campi in esame. In particolare, per le aree interessate dal progetto oggetto della presente relazione è possibile definire un basso grado di pericolosità geologica.



## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

---

### **CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE**

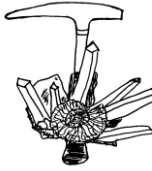
Sulla scorta di quanto stabilito dalla procedura, prevista dalla circolare n. 28807 del 20 giugno 2014 che indirizza gli studi geologici per la redazione di strumenti urbanistici in una Fase Preliminare ed una successiva fase di dettaglio, è stata eseguita in questa fase preliminare una raccolta dati ed informazioni, fondamentale fatta su studi precedenti effettuati dal sottoscritto sia sul territorio interessato dalle intenzioni progettuali che su facies litostratigrafiche simili, a cui farà seguito una indicazione di indagini integrative da eseguire e ritenute necessarie dal sottoscritto per un completamento del quadro geologico territoriale generale. In considerazione che la totalità degli impianti ricade in termini litostratigrafici afferenti alla Formazione denominata “Terravecchia”, a composizione arenaceo sabbiosa vengono di seguito riportati i risultati di indagini geologico-tecnica effettuate nelle vicinanze dei siti in esame e su terreni appartenenti alle medesime facies petrografiche.

In maniera cautelativa, si riportano di seguito i parametri geotecnici associabili ai terreni in studio. Fermo restando che essi hanno puramente un significato comparativo e che in fase esecutiva dovrà essere eseguito un programma di indagini appropriato al livello progettuale.

**Peso unità di volume:  $\gamma = 1.85 \text{ t/m}^3$**

**Coesione  $C = 10 \text{ kN/m}^2$**

**Angolo di attrito interno  $\phi = 25^\circ$**



## **STUDIO DI GEOLOGIA**

dr. Andrea Pagano  
via Perciata, 10  
Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel.: St. 091.820.96.84 – Mob. 3284.720.700  
e-mail: [geologoandreapagano@gmail.com](mailto:geologoandreapagano@gmail.com)

---

### **CONCLUSIONI**

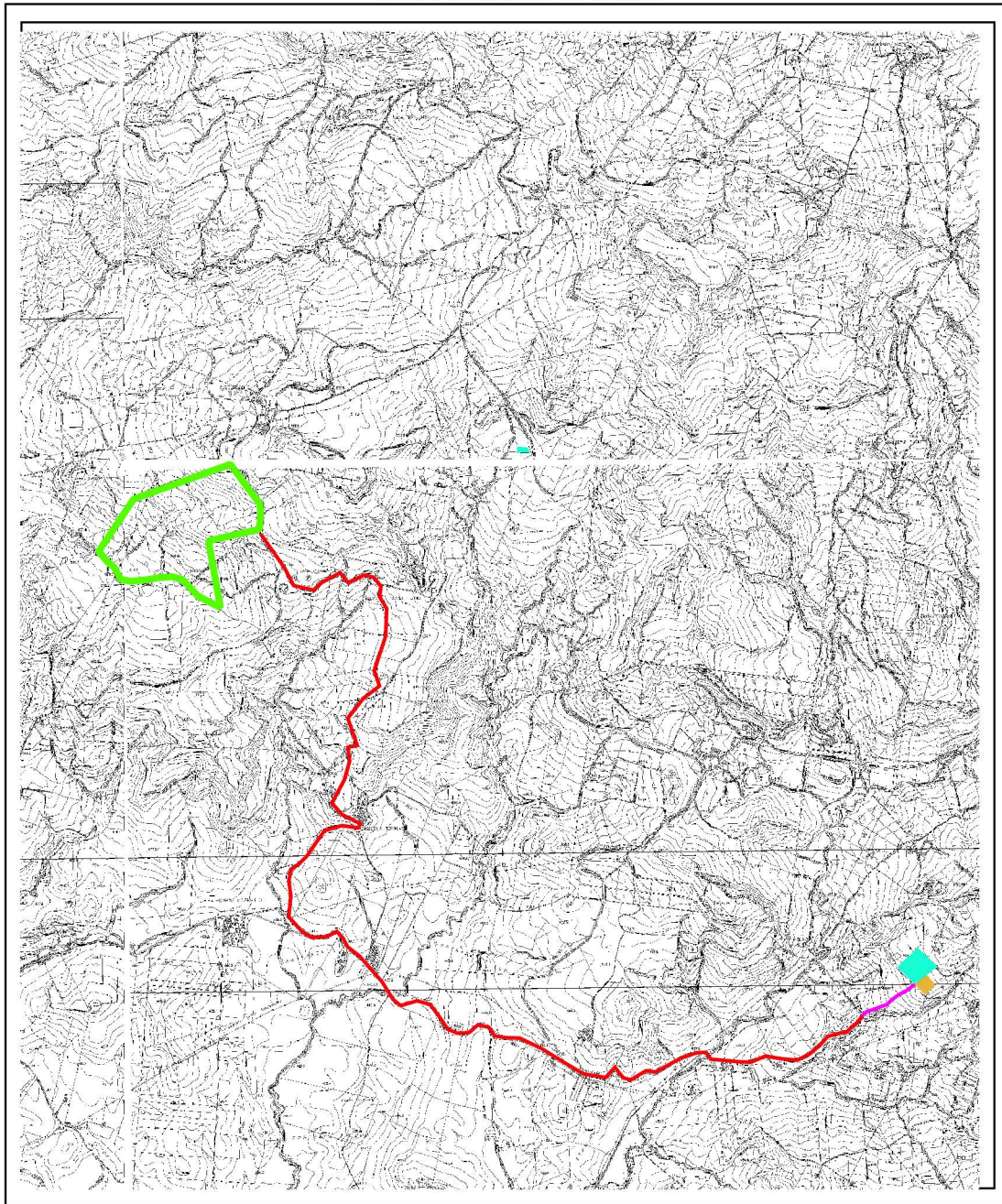
In base alle risultanze del presente studio, tenuto conto delle caratteristiche geomorfologiche, geologiche e sismiche dei terreni presenti, unitamente alla loro caratterizzazione geotecnica generale, per la realizzazione di quanto in progetto, in linea del tutto generale e con eccezione delle aree a medio alta Pericolosità Geologica di cui ampiamente sopra scritto, non occorrono particolari interventi, tendenti a garantire nel tempo la generale stabilità delle opere in progetto. La fase operativa delle indagini in sito dovrà consistere nella esecuzione di Sondaggi Geognostici con relativo prelievo di Campioni da sottoporre ad analisi di Laboratorio, ciò al fine di parametrizzare geotecnicamente i terreni interessati agli impianti FV. Le considerazioni esposte nel contesto della presente relazione consentono di definire all'atto dell'indagine la fattibilità delle opere dal punto di vista geologico.

Infine, il sottoscritto dott. geologo Andrea Pagano nato a Ventimiglia di Sicilia (PA) il 13 gennaio 1963 ed ivi residente in Via Perciata n. 10 con studio a Ventimiglia di Sicilia (PA) in Via Perciata n. 10, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia al n. 716, Sez. "A", tecnico incaricato per la redazione dello studio geologico ed idrogeologico di quanto in oggetto, DICHIARA che il Campo "Polizzi Generosa" PRJ19" non ricade in Aree a Vincolo Boschivo e non rientra in nessuna zona all'interno di aree classificate come Sito d'Interesse Comunitario (S.I.C.) e Zona Protezione Speciale (Z.P.S.).

Ventimiglia di Sicilia, Aprile 2022

Dr. Geologo Andrea Pagano  
O.R.G.S. n. 716

UBICAZIONE AREA IN STUDIO  
C.T.R. IN SCALA 1: 65.000



**Legenda**

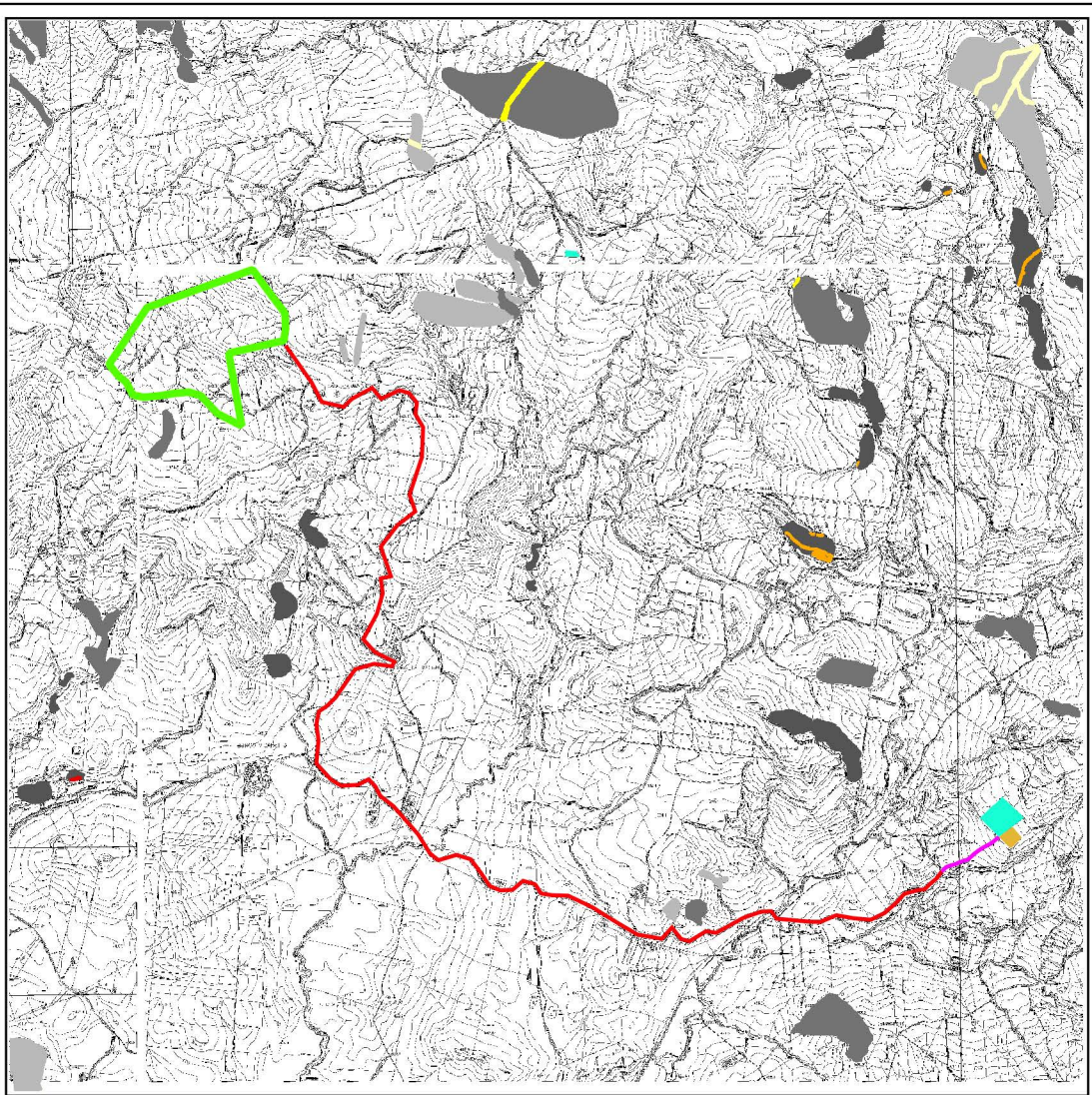
- Campo 19-1
- Nuova SE TERNA
- SSE di Utente
- Tracciato MT di connessione su strada

0 500 1,000 m



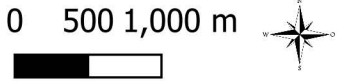
# CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

## SCALA 1:65.000



### Legenda

- Campo 19-1
- Nuova SE TERNA
- SSE di Utente
- Tracciato MT di connessione su strada

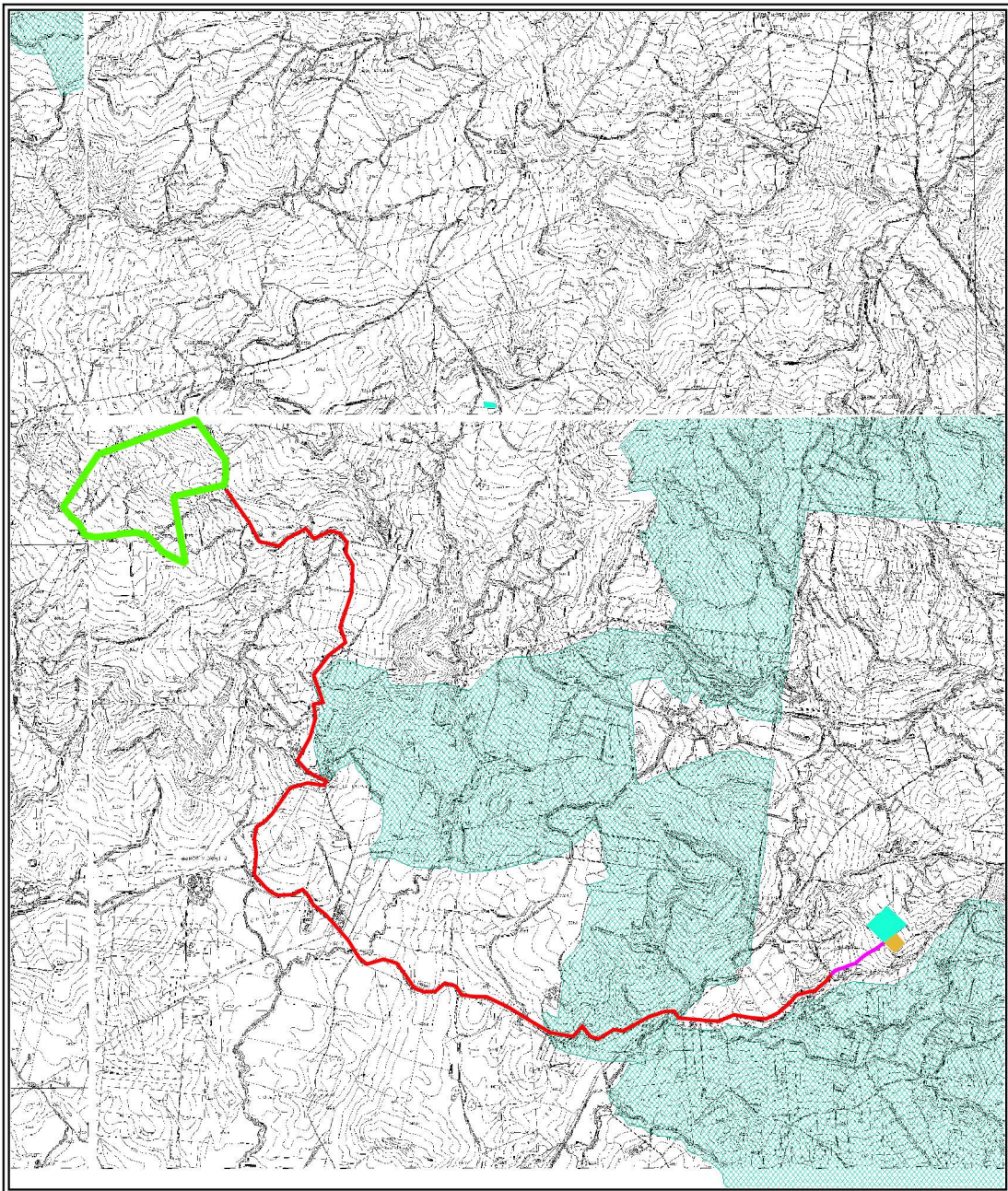


### LIVELLI DI PERICOLOSITA'    LIVELLI DI RISCHIO





P0 basso	R1 moderato	Sito di attenzione
P1 moderato	R2 medio	
P2 medio	R3 elevato	
P3 elevato	R4 molto elevato	
P4 molto elevato		



CARTA DELLE AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO  
C.T.R. IN SCALA 1: 65.000



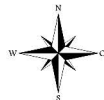
**Legenda**

-  Campo 19-1
-  Nuova SE TERNA
-  SSE di Utente
-  Tracciato MT di connessione su strada

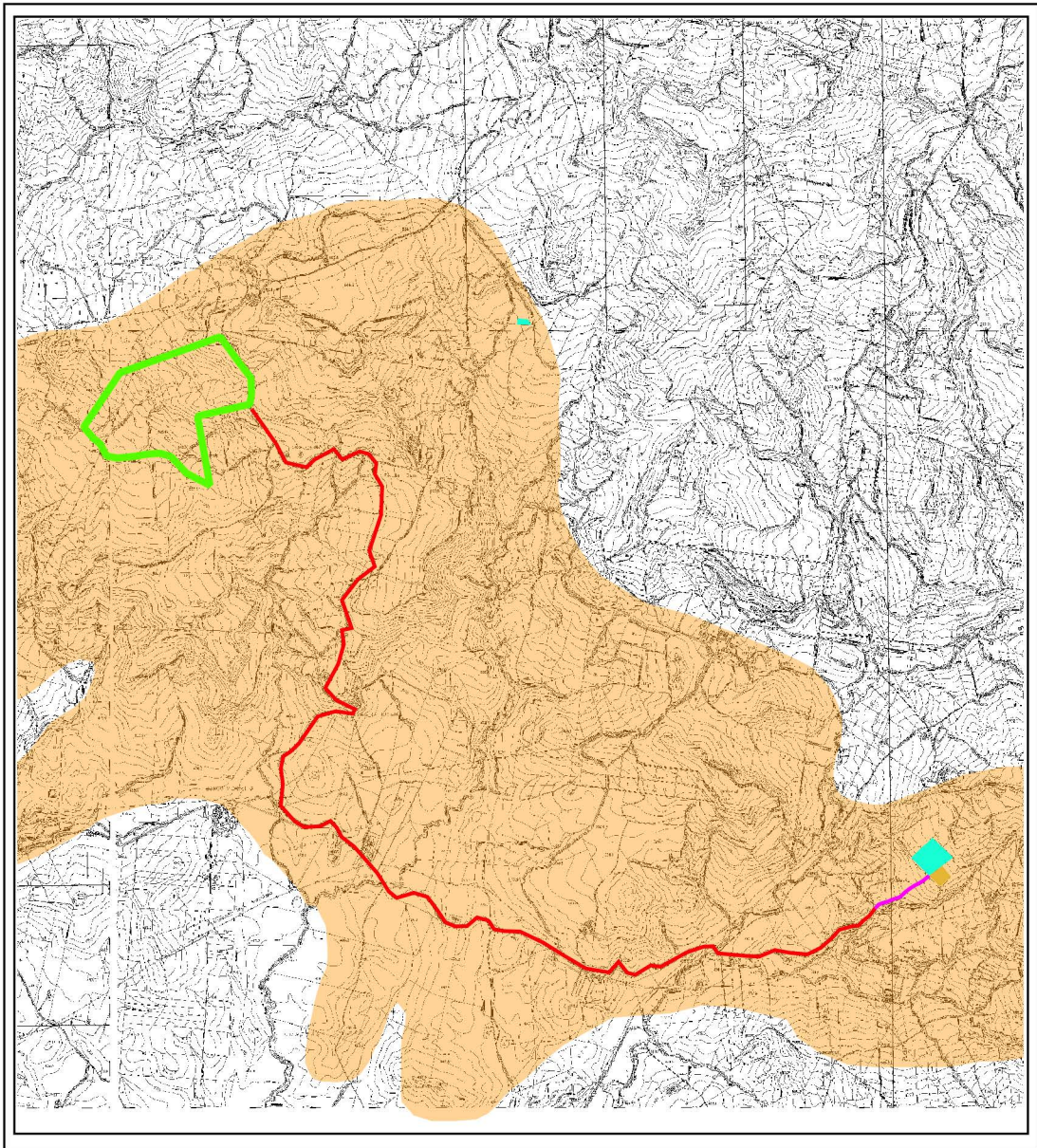


Vincolo idrogeologico





0 500 1,000 m



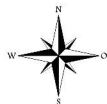
CARTA GEOLOGICA  
IN SCALA 1:65.000




**Legenda**

-  Campo 19-1
-  Nuova SE TERNA
-  SSE di Utente
-  Tracciato MT di connessione su strada

0 500 1,000 m



 Arenarie di colore giallo pallido a tratti tendenti al marrone chiaro, osservate a stratificazione pian parallela o inclinata, talvolta con andamento caotico e a laminazione incociata. Sono intercalati livelli sabbiosi di dimensioni fino a 50 cm